

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



RECEIVED	
05 JAN 2005	
WIPO	PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

103 54 820.3

Anmeldetag:

24. November 2003

Anmelder/Inhaber:

Ingenieurbüro Kienhöfer GmbH, 76137 Karlsruhe/DE

Bezeichnung:

Verfahren und Vorrichtung zum Betrieb eines
verschleissbehafteten Displays

IPC:

G 09 G, G.09 F

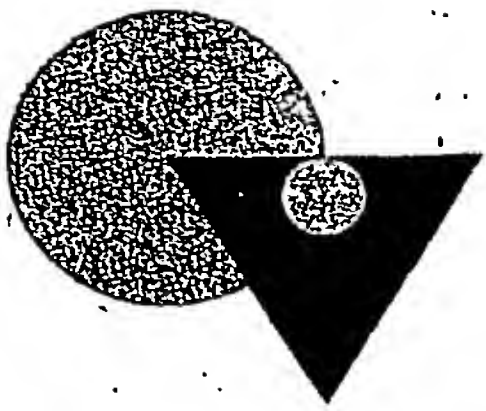
Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 14. Dezember 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

[Signature]

Faust

BEST AVAILABLE COPY



GEITZ TRUCKENMÜLLER LUCHT



Patentanwälte

Kriegsstraße 234 • D-76135 Karlsruhe

Anwaltsakte: 20035504

Anmelder: Ingenieurbüro Kienhöfer GmbH
Alter Brauhof 3
D-76137 Karlsruhe

Z U S A M M E N F A S S U N G

Die Erfindung betrifft ein verschleißbehaftetes Display (1) und ein Verfahren zum Betrieb eines solchen Displays (1). In Verbindung mit der Problematik des Einbrennens von nicht bewegten Bildern oder Bildelementen in verschleißbehaftete Displays, insbesondere Plasmadisplays und der Problematik der in den einzelnen Grundfarben Rot, Grün, Blau unterschiedlichen Verschleißcharakteristiken der Phosphorzellen eines derartigen Displays (1) mit der Folge des Verschleißes der Farbtemperatur der Bildwiedergabe, wird im Rahmen der Erfindung vorgeschlagen, die aktuellen Bildpunktverschleißwerte (R^* , G^* , B^*) in ein Speicherelement (3) zuschreiben, wobei mittels eines diesem Speicherelement (3) zugeordneten Logikelementes (2) Bildpunktkorrekturwerte ermittelt werden, aus denen korrigierte Bildpunktwerte R' , G' , B' erzeugt werden, die zu einer Vergleichmäßigung der individuellen Bildpunktverschleißwerte an das Display (1) angelegt werden. Dabei wird im Rahmen der Erfindung ein zweistufiges Speicherelement mit einem flüchtigen und einem nichtflüchtigen Speicher (5 und 6) eingesetzt, das die in diesem Zusammenhang entstehenden enormen Datenmengen speichert. Außerdem arbeitet die erfindungsgemäße Lösung mit zumindest zwei zeitlich entkoppelten Zyklen zur Ermittlung der Bildpunktverschleißwerte und zur Ermittlung der Bildpunktkorrekturwerte.

Fig. 1

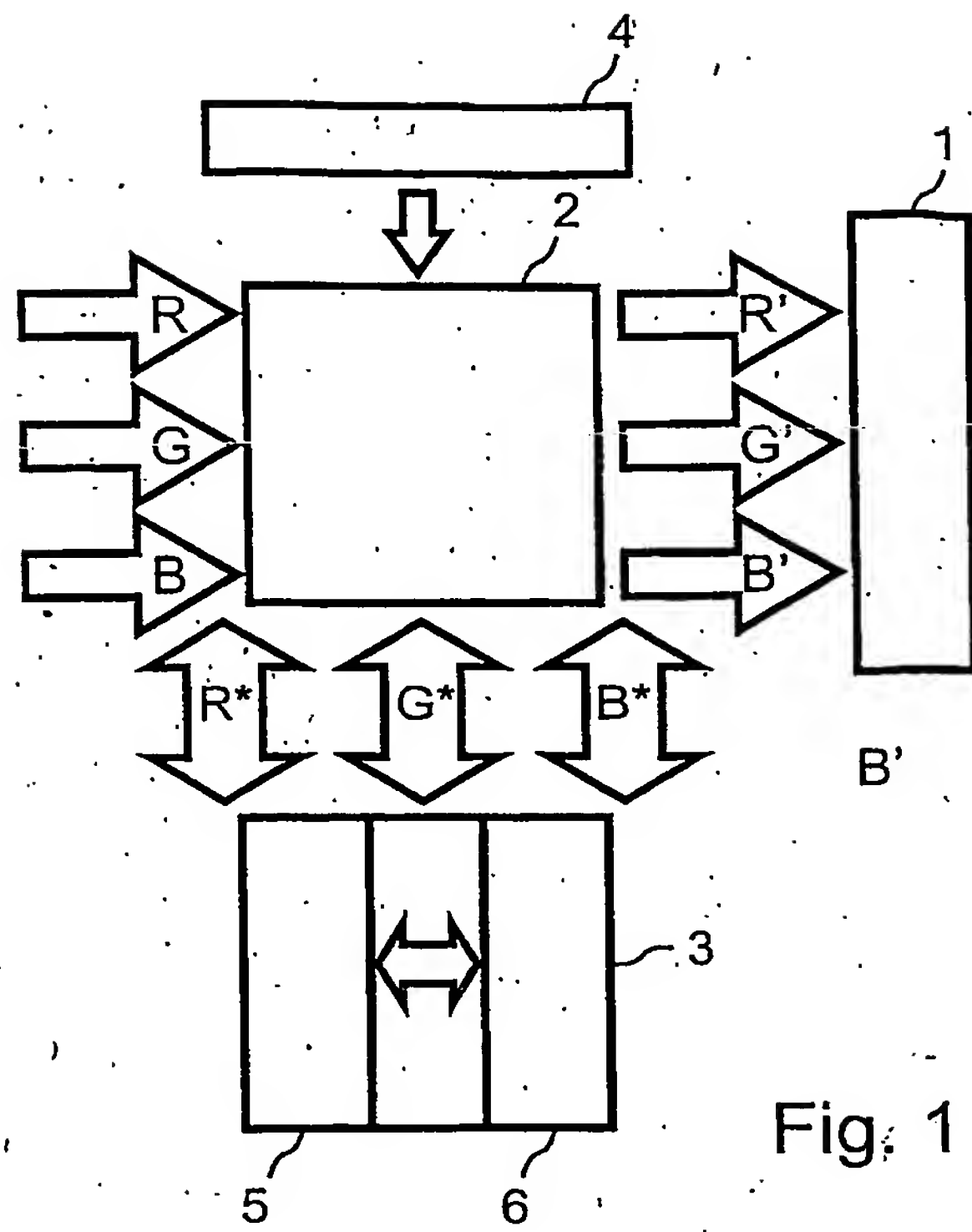
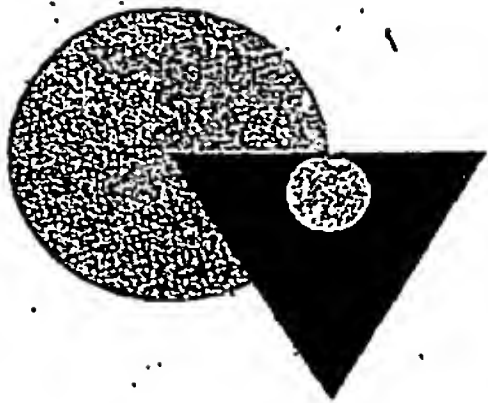


Fig. 1



GEITZ TRUCKENMÜLLER LUCHT

Patentanwälte

Kriegsstraße 234 • D-76135, Karlsruhe

Anwaltsakte: 20035504

Anmelder: Ingenieurbüro Kienhöfer GmbH

Alter Brauhof 3

D-76137 Karlsruhe

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BETRIEB EINES VERSCHLEISSBEHAFTETEN DISPLAYS

Die Erfindung betrifft ein verschleißbehaftetes Display und ein Verfahren zum Betrieb eines verschleißbehafteten Displays, insbesondere eines Plasma-Display-Panels oder eines organischen Displays, mit definierten Bildpunkten, wobei jedem Bildpunkt eine Speicheradresse in einem Speicherelement zur Aufzeichnung der Betriebsdauer eines jeden Bildpunktes zugeordnet ist und ferner über die Betriebsdauer und Betriebsintensität zur Ermittlung eines Bildpunktverschleißwertes integriert wird und zu jedem Bildpunkt ein Bildpunktverschleißwert, jeweils und/oder eine den jeweiligen Bildpunktverschleißwerten proportionale Kenngröße gespeichert wird und anschließend aufgrund der Auswertung der jeweiligen Bildpunktverschleißwerte mittels eines Logikelementes ein Korrektursignal zur Vergleichmäßigung des Bildpunktverschleißes erzeugt wird.

Ein derartiges Verfahren zum Schutz gegen das Einbrennen von Bildpunkten in das Plasmadisplay ist aus der Zusammenfassung der japanischen Patentanmeldung JP 2002091373 A vorbekannt.

Bei dem vorbekannten Verfahren wird die Anzeigzeit eines jeden Bildpunktes eines Displays erfasst und in Abhängigkeit von vorgegebenen Differenzwerten bzw. Schwellwerten wird dann ein Videosignal generiert und auf dem Display zur Anzeige gebracht, um die Anzeigzeit von jedem Phosphorelement des Displays ungefähr gleichmäßig zu gestalten.

Die vorgenannten Plasma-Display-Panels, kurz PDP's genannt, bestehen im Wesentlichen aus zwei Glasscheiben, die passgenau zusammengesetzt sind. Zwischen den beiden Glassubstraten sind Zellen angeordnet, die mit Edelgas, vorzugsweise Neon oder Xenon, gefüllt sind. Im unteren Substrat sind diese Zellen mit Phosphor in den Grundfarben Rot, Grün und Blau beschichtet. Dünne Elektroden sind auf dem unteren und oberen, transparenten Glassubstrat aufgetragen. Mit einem Plamapulsgenerator wird eine Spannung erzeugt, die an den erwähnten Elektroden zur Steuerung eines Entladungsprozess statt, der ultraviolette Strahlung erzeugt, anliegt. Diese ultraviolette Strahlung bringt die Phosphorbeschichtung des Displays zum Leuchten. Jede Farbe kann dann durch eine Kombination der Grundfarben Rot, Grün und Blau erzeugt werden. Je nach Bildinhalt wird dabei jede einzelne gesonderte Farbzelle adressiert.

Die besonderen Vorteile der Plasmatechnik liegen in der hohen erreichbaren Bildhelligkeit, die ausschließlich durch den Verbrauch des Phosphor begrenzt ist und einen Betrachtungswinkel von mindestens 160 Grad. Darüber hinaus haben etwaige Plasmadisplays hervorragende Kontrastwerte, wobei durch entsprechende Tönung des vorderen Glassubstrats oder durch Verwendung eines geeigneten vorgeschalteten Filterlements kann ein guter Schwarzwert der Bilddarstel-

lung und/oder eine etwa gewünschte Farbkorrektur etwa zur Vermeidung eines Orangestichs erreicht werden.

5 Allerdings weisen derartige Plasmadisplays systemimmanente Nachteile auf. Analog zum Röhrenmonitor stellt der Phosphor ein die Lebenserwartung des Displays limitierendes Verbrauchsmittel dar. Werden stehende Bilder über einen längeren Zeitraum auf dem Display dargestellt, verbraucht der Phosphor und das angezeigte Bild brennt sich somit in das Bild ein.

Die Leuchtkraft des Phosphors schwindet unweigerlich mit jeder Betriebsstunde und damit die Helligkeit und der Kontrast des Plasmadisplays.

15 Zur Zeit empfehlen die Hersteller von Plasma-Display-Panels den Einsatz von Bildschirmschonern, um den beschriebenen Einbrenneffekt zu mildern oder zu vermeiden. Allerdings ist dabei zu bedenken, dass der Effekt auch bei laufenden und bewegten Bildern, wie etwa Spielfilmen, auftreten kann, in dem etwa das Logo eines Fernsehsenders oder die bekannten Schwarzbalken am Bildrand permanent angezeigt werden und somit in diesem Display-Abschnitt das Problem eines partiell erhöhten oder reduzierten Verschleißes besteht.

25 Darüber hinaus muss hinsichtlich der Verschleißcharakteristik des Phosphors bedacht werden, dass sich die Verschleißcharakteristiken der Grundfarben Rot, Grün und Blau des Phosphors individuell unterscheiden, so dass sich der Farbtemperaturbereich eines Displays während seiner Lebenszeit durchaus verändern kann. Hinsichtlich dieser Problematik bringt der Einsatz von Bildschirmschonern
30 keinerlei Nutzeffekt.

Alternativ sind weitere Verfahren, wie etwas das Bildshifting- eine Methode des bewussten Bildverschiebens zur Vergleichmäßigung des Verschleißes oder eine automatische Helligkeitsreduzierung bei Standbildern bekannt.

5

Aus der JP 2002006796 A ist ein weiteres Verfahren bekannt, um das Langzeitverhalten von Plasmadisplays zu verbessern. Gemäß diesem Verfahren wird mittels der Erfassung eines Zeitintegrals zu jedem Bildpunkt die individuelle Betriebsdauer der Rot-, Grün-, Blauphosphorelemente für das Display insgesamt analysiert und anhand dieses ermittelten Verschleißwertes Korrektursignale für jede der drei Grundfarben Rot. Grün Blau generiert, um die Helligkeit, die Farbtemperatur und die Betriebszeit des Displays nach Möglichkeit über einen längeren Zeitraum konstant zu halten. Die Anzeige einer Bilddatei übermittelten Rot-, Grün-, Blau-Bilddaten werden dann im weiteren Betrieb des Displays mit den erwähnten Korrektursignalen korrigiert. Eine bildpunktindividuelle Verschleißanalyse und entsprechen bildpunktindividuelle Korrektur des Verschleißes ist nicht vorgesehen. Im Rahmen des vorbekannten Verfahrens kann somit nicht auf die unterschiedliche Bildpunktbelastung eingegangen werden.

15

20

25

30

Aus der DE 43 34 640 A1 ist es im Zusammenhang mit der vorstehend erläuterten Problematik bekannt, anstelle der bereits erwähnten Bildschirmschoner sogenannte Inversbilder durch eine entsprechende Inversschaltung bei Erreichen von definierten Schwellwerten selbsttätig zur Anzeige zu bringen. Dabei kann die Anzeige bzw. das Inverserschalten des jeweils angezeigten Bilds in Abhängigkeit von zeitlichen Vorgaben oder sonstiger vorgegebbarer Parameter

erfolgen. Eine Analyse oder Erfassung des Bildpunktverschleißes ist hier nicht vorgesehen.

5 Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein verschleißbehaftetes Display bzw. ein Verfahren zum Betrieb eines derartigen Displays zu schaffen, mit dem über einen längeren Zeitraum eine gleichbleibende Bildqualität erreicht werden kann bzw. die Lebensdauer des Displays verlängert werden kann.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt mit einem Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2 bzw. mit einem Display gemäß Anspruch 28. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich gemäß den abhängigen Ansprüchen 3 bis 27 sowie 29.

15 Wie bereits erwähnt, besteht bei verschleißbehafteten Displays, insbesondere Plasmadisplays, das Problem, dass bestimmte Teilbereiche häufiger oder intensiver benutzt werden und der Monitor somit durch ein sogenanntes Einbrennen beschädigt werden kann. Darüber hinaus ist zu be-
20 achten, dass sich der Verschleiß des Phosphors bezüglich der Grundfarben Rot, Grün und Blau unterschiedlich darstellt, so dass der Verschleiß der Grundfarben unterschiedlich ist. Aufgrund der Verwendung des erfindungsgemäßen
25 Verfahrens werden die vorstehend beschriebenen Effekte beseitigt bzw. abgemildert und sogar eine Möglichkeit geschaffen, den partiellen Verschleiß auszugleichen bzw. zu reparieren. Hierzu werden im Rahmen der Erfindung mittels eines jedem Bildpunkt eindeutig zugeordneten Speicherele-
30 mentes die Betriebsdauer und Betriebsintensität getrennt nach den Grundfarben Rot, Grün und Blau aufgezeichnet und zu jedem Bildpunkt ein Bildpunktverschleißwert oder eine

diesem Bildpunktverschleißwert proportionale Kenngröße gespeichert.

5 Mittels dieser Daten kann dann eine bildpunkt-individuelle Korrektur der anzuzeigenden Bilddaten mit dem Ziel erfolgen, den Verschleiß des Plasmadisplays zu reduzieren, auszugleichen oder zu vermeiden. Dabei ist zu beachten, dass bei einem typischen Plasmafarbdisplay die Bildwiederholfrequenz üblicherweise bei 60 Hz liegt, wobei Auflösungen von 1280 x 780 Pixel oder höher verwendet werden, so dass bei einer Farbtiefe von 8 Bit pro Farbe ein ständiger Datenstrom von immerhin 177 MB pro Sekunde anfällt. Dieser Datenstrom muss dann verarbeitet und beispielsweise durch Integration gespeichert werden. Der zu speichernde Wert
15 liegt dann deutlich über 8 Bit pro Farbe. Bereits das einfache Aufaddieren eines 8 Bit Farbwertes über einen Zeitraum von 4 Minuten benötigt einen Speicherbereich von 22 Bit je Farbpunkt. Wenn der Speicherwert nicht nur gelesen sondern auch geschrieben werden muss, wird in
20 diesem Beispiel etwa ein Datenstrom von 1,5 GB pro Sekunde benötigt.

Die Erfindung löst das Problem des erheblichen zu verarbeitenden Datenstroms durch ein intelligentes
25 Datenmanagement.

Hierzu wird gemäß Anspruch 1 die permante Aufintegration des Bildpunktverschleißes für jeden einzelnen Bildpunkt von der Ermittlung der sich daraus ergebenden Bildpunktkorrekturwerte vollständig entkoppelt, so dass ein schneller
30 Zyklus zur Ermittlung des aktuellen Bildpunktverschleißes beriet steht und ein deutlich langsamerer Zyklus mit entsprechend reduzierter Prozessorleistung zur Ermittlung

der bildpunktindividuellen Korrekturwerte eingesetzt werden kann. Die Entkopplung der Zyklen und insbesondere der Verzicht auf eine permanente oder synchrone Berechnung der Korrekturwerte stellt einen wirksamen Beitrag zur Reduktion der Prozessorlast und der zu verarbeitenden Datenmenge dar.

Es hat sich ferner als vorteilhaft erwiesen, wenn für erfindungsgemäße Verfahren ein zweistufiges Speicherelement eingesetzt wird, das einen flüchtigen und einen nichtflüchtigen Speicher umfasst. Die Verwendung des flüchtigen Speichers ist aufgrund der Geschwindigkeit dieses Speicherelements in technischer Hinsicht geboten. Darüber hinaus sind flüchtige Speicherelemente kostengünstiger als nichtflüchtige Speicherelemente.

Selbstverständlich werden die beiden Lösungsansätze also Speichermanagement und Datenmanagement idealerweise in Kombination miteinander betrieben.

Im Rahmen der Erfindung wird das flüchtige Speicherelement nicht nur zur Vergrößerung des zur Verfügung stehenden Speicherplatzes eingesetzt, sondern vielmehr quasi als Überlauf zur Verarbeitung der beschriebenen, erheblichen anfallenden Datenmengen eingesetzt. So werden im Rahmen der Erfindung in einem ersten Speicherschritt die anfallenden Bildpunktverschleißwerte zunächst in den flüchtigen Speicher geschrieben und erst in einem zweiten Speicherschritt in den nichtflüchtigen Speicher übertragen. Bei richtigem Verständnis des Speicherplatzmanagements ist davon auszugehen, dass die vorstehend erläuterten Zyklen der Speicherung voneinander entkoppelt und asynchron ablaufen

Dabei hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Daten bei Abschaltung des Displays nicht sicherzustellen, so dass die Komponenten der Erfindung keine stromerhaltende Maßnahme wie z.B. einen Pufferakku benötigt. Die daraus resultierende Ungenauigkeit kann vernachlässigt werden. Ansonsten wird ein kontinuierlicher Datentransfer von dem flüchtigen Speicher in den nichtflüchtigen Speicher im Betrieb des Displays durchgeführt.

Beim Einschalten des Displays werden dann in einem ersten Schritt die in dem nichtflüchtigen Speicher vorgehaltenen Daten in den flüchtigen Speicher zurückgeschrieben, um diese Daten in den Zugriff der für den verschleißreduzierten Betrieb des Displays erforderlichen Speicher zu schreiben.

In vorteilhafter Ausgestaltung wird das Display beim Einschalten unbeschadet des noch nicht sofort abgeschlossenen Vorgangs des Zurückschreibens der Daten in den flüchtigen Speicher sofort, aber zunächst ohne entsprechende Korrektur der Bilddaten, in Betrieb genommen.

In der Praxis hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn als flüchtiges Speicherelement ein oder mehrere SDRAM-Bausteine eingesetzt sind und als nichtflüchtiges Speicherelement ein oder mehrere Flash-Bausteine benutzt werden.

Neben der Verwendung eines flüchtigen und eines nichtflüchtigen Speicherelementes hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die zur verarbeitende Datenmenge durch entsprechend geschickte Datenverarbeitung reduziert wird. Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, dass die Genauigkeit

der jeweils aufgezeichneten Bildpunktverschleißwerte herabgesetzt wird, indem beispielsweise dass jeweils niederwertigste Bit, das sogenannte „Lowest Significant Bit“ - „LSB“ -, nicht gespeichert wird oder an Stelle eines Absolutbetrages, der den aktuellen Bildpunktverschleißwert repräsentiert, ein Differenzwert zwischen dem jeweiligen Bildpunktverschleißwert und einem vorbestimmten maximalen Bildpunktverschleißwert gespeichert wird. Hierdurch ergibt sich eine Reduktion der gespeicherten Datenmenge insofern, weil der Differenzwert üblicherweise geringer sein wird, als der ansonsten zu speichernde Absolutwert.

Um auf die unterschiedlichen Verschleißcharakteristiken der Phosphorelemente in den Grundfarben Rot, Grün und Blau einzugehen, hat es sich bewährt, wenn die Intensität des Betriebes der einzelnen Bildpunkte jeweils individuell für jeden Bildpunkt oder abschnittsweise separat für jede der Grundfarben Rot, Grün und Blau aufgezeichnet wird.

In einem weiteren Verfahrensschritt erfolgt dann in Abhängigkeit der Aufzeichnung der vorstehend beschriebenen Daten eine Korrektur der anzuzeigenden Bilddaten in Abhängigkeit des Erreichens von vorbestimmbaren Schwellwerten, wobei die Steigerung und oder Senkung der Intensität der Anzeige der einzelnen Bildpunkte selbsttätig, interaktiv und/oder manuell erfolgen kann.

In abermals vorteilhafter Ausgestaltung kann als Reparaturmaßnahme für ein verschleißbehaftetes Display ein Korrekturbild generiert werden, dessen Anzeige dazu führt, dass die individuell unterschiedlichen Bildpunktverschleißwerte auf ein allgemeines Verschleißniveau angehoben werden. Das Plasmadisplay ist nach entsprechender Anzeige

des Korrekturbildes wieder vergleichmäßigt und vorzugsweise die ursprüngliche Farbtemperatur des Displays wieder hergestellt.

- 5 Auch die Anzeige des Korrekturbildes kann in Abhängigkeit von vorbestimmten Schwellwerten selbsttätig, interaktiv und/oder manuell vorgenommen werden.

Um die vorstehend erläuterte Reparatur des Plasmadisplays bzw. die Vergleichmäßigung der Bildpunktverschleißwerte zu beschleunigen kann es sinnvoll sein, zumindest einzelne ausgewählte Bildpunkte mit einer maximalen oder zumindest erhöhten Bildhelligkeit anzusteuern.

- 15 Um die vorstehend erläuterten Korrekturen vornehmen zu können, ist es sinnvoll, wenn dem zur Aufzeichnung der Bildpunktverschleißwerte benötigten Speicherelement ein Logikelement zugeordnet ist, das die zur Anzeige vorgesehenen Rot-, Grün- und Blau-Bilddaten mit von diesem
- 20 Logikelement generierten Korrekturdaten addiert und das Display im weiteren mit den entsprechend korrigierten Bilddaten angesteuert wird.

- 25 Die Korrekturdaten werden dabei aufgrund der Auswertung der in dem Display zugeordneten Speicherelement abgelegten Bildpunktverschleißwerte und/oder aus Kennlinienfeldern ermittelt.

- 30 Die Generierung der Korrekturwerte muss dabei nicht permanent erfolgen sondern kann in Intervallen oder getaktet erfolgen. Es genügt, wenn die Korrekturwerte etwa mehrmals pro Stunde erzeugt werden und im weiteren mit diesen Korrekturwerten bis zur nächsten Feststellung der

Korrekturwerte gearbeitet wird. Diese Maßnahme stellt eine wirksame Methode dar, die benötigte Verarbeitungsgeschwindigkeit zu erreichen. Die Zyklen zur Speicherung der Bildpunktverschleißwerte und deren integrale Summation erfolgt also entkoppelt von der Ermittlung der Korrekturdaten.

Die Ermittlung der Korrekturdaten kann selbstverständlich in Abhängigkeit von weiteren vorbestimmten Parametern, wie etwa der individuellen Phosphorcharakteristik des individuell eingesetzten Displays, der zulässigen Gesamthelligkeit des Displays oder auch der Gesamthelligkeit des Displays individuell getrennt nach den Grundfarben Rot, Grün und Blau erfolgen. Die Betriebstemperatur des individuellen Displays sowie die Farbtemperatur sind weitere Parameter, die im Zusammenhang mit der Ermittlung der Korrekturdaten von der erwähnten Logik berücksichtigt werden können.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann mit Vorteil auch dazu eingesetzt werden, bereits bestehende Displays, insbesondere Plasmadisplays, nachzurüsten, indem diesen Displays nachträglich ein erfindungsgemäßes Speicherelement und ein entsprechendes Logikelement zugeordnet wird, wobei in einem ersten Verfahrensschritt eine Auswertung des individuellen Verschleißzustandes des nachgerüsteten Displays erfolgt und im weiteren ein erster Korrekturschritt vorgenommen wird. Im Anschluss daran kann dann gemäß dem vorstehend Beschriebenen in einem verschleißschonenden Dauerbetrieb übergegangen werden.

Es hat sich ferner als vorteilhaft erwiesen, dass das dem Display etwa hinsichtlich der Bildauflösung skalierbar und

1
somit dem individuell durchaus der in der Betriebsdauer
wechselnden Bedingungen anpassbar ist.

5 Als zusätzliche oder alternative Korrekturmöglichkeit kann
dem Display zugeordnete Plasmapulsgenerator genutzt
werden, indem die von der Logik vorgegebenen Korrekturdaten
direkt an den Plasmapulsgenerator übermittelt werden und im
Plasmapulsgenerator in Abhängigkeit von diesen Korrekturda-
ten eine spezielle, insbesondere Bildpunkt individuelle,
10 Helligkeitsregelung der Bildpunkte des Displays erfolgt und
im Übrigen an dem RGB-Eingang des Displays die ansonsten
unveränderten Bilddaten anliegen.

15 Das erfindungsgemäße Verfahren kann dabei vorteilhaft mit
den an sich bekannten Verfahren zum verschleißschonenden
Betrieb von derartigen Displays betrieben werden, wobei es
sich als vorteilhaft erwiesen hat, wenn das erfindungsgemä-
ße Verfahren nachgeschaltet oder als unterlagerter
Regelkreis betrieben wird.

20 Das erfindungsgemäße Verfahren wird vorteilhaft in Ver-
bindung mit einem verschleißbehafteten Display gemäß den
Merkmale des Anspruchs 23 eingesetzt. Diese verschleißbe-
haftete Display zeichnet sich dadurch aus, dass jedem Bild-
punkt ein Speicherelement zur Erfassung der individuellen
25 Bildpunktverschleißwerte zugeordnet ist und mittels einer
Logikelements aus diesen Bildpunktverschleißwerten
korrigierte RGB-Bilddaten erzeugt und an den Eingang des
Displays gelegt werden.

30 Alternativ oder zusätzlich kann der Plasmapulsgenerator des
verschleißbehafteten Displays zur vorstehend bereits

beschriebenen bildpunktindividuellen Helligkeitssteuerung des Displays eingesetzt werden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert. In schematischer Darstellung zeigen:

Fig. 1: ein Plasma-Display-Panel (PDP) mit Speicher und Logikelement in einem Blockschaltbild,

Fig. 2: ein Funktionsdiagramm zum Datentransfer zwischen Logikelement und Speicherelement,

Fig. 3: ein Verfahrensdigramm zur Ermittlung der korrigierten Bilddaten in dem Logikelement,

Fig. 4: ein weiteres Verfahrensdigramm zur Ermittlung der korrigierten Bilddaten in dem Logikelement,

Fig. 5: eine alternative Aussteuerung des Plasmapulsgenerators eines Displays in einem Blockschaltbild.

Figur 1 zeigt in einem Blockschaltbild ein verschleißbehaftetes Display 1, wobei es sich in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel um ein sogenanntes Plasma-Display-Panel, kurz PDP genannt, handeln soll. Das Display 1 steht mit einem Logikelement 2, also etwa einem ASIC oder einem sonstigen integrierten IC-Schaltkreis, und einem Speicher-

10
element 3 in Datenverbindung. Dem Logikelement 2 ist
zusätzlich ein Parameterspeicher 4 zugeordnet, der entweder
ebenfalls aus einem nichtflüchtigen Datenspeicher oder aber
auch alternativ aus einem Eingabepanel mit einem ange-
schlossenen Speicher bestehen kann, mit dem dann von dem
5 Logikelement 2 zu verwertende Parameterwerte in den, dem
Logikelement 2 zugeordneten, Parameterspeicher 4 einge-
pflegt werden können. Im Parameterspeicher 4 kann etwa die
individuelle Phosphorcharakteristik des PDP Displays 1
abgelegt sein.

15 Das dem Display 1 zugeordnete Speicherelement 3 besteht aus
einem flüchtigen Speicher 5 und einem nichtflüchtigen
Speicher 6. Dabei handelt es sich bei dem flüchtigen
Speicher 5 um SDRAM-Bausteine und bei dem nichtflüchtigen
Speicher um einen oder mehrere Flash-Speicher.

20 In dem Speicherelement 3 ist jedem Bildpunkt des Displays 1
ein fester Speicherplatz bzw. eine definierte Speicher-
adresse zugewiesen. In dem Speicherelement 3 werden zu
jedem Bildpunkt nach den Grundfarben Rot, Grün und Blau
getrennt für jeden Bildpunkt individuelle Bildpunktver-
schleißwerte R^* , G^* , B^* geschrieben. Die bildpunkt-
individuellen Bildpunktverschleißwerte R^* , G^* , B^* werden
25 dabei in einem ersten Speicherschritt in den flüchtigen
Speicher 5 geschrieben und während des Betriebs kontinuier-
lich in den nichtflüchtigen Speicher 6 überschrieben. Die
Pufferung des nichtflüchtigen Speichers 6 mit einem
flüchtigen Speicher 5 ist aufgrund der erheblichen
30 anfallenden Datenmenge in technischer und wirtschaftlicher
Hinsicht geboten.

Das Display 1 dient zur Anzeige von Bilddaten, also z. B. bei einem Plasmafernseher die Anzeige der von einem Fernsehsender gelieferten Bildpunktdaten R , G , B . Dabei werden die Bildpunktdaten R , G , B ebenfalls getrennt nach den drei Grundfarben Rot, Grün, Blau übermittelt, so dass auch hinsichtlich der Bildpunktdaten R , G , B zwischen den drei Grundfarben unterschieden werden kann. Im Unterschied zu herkömmlichen Displays wird das erfindungsgemäße Display 1 nicht mit den vom Fernsehsender übermittelten Bildpunktdaten angesteuert sondern vielmehr mit korrigierten Bildpunktdaten R' , G' , B' . Die korrigierten Bildpunktdaten R' , G' , B' werden von dem digitalen Logikelement 2 unter Berücksichtigung der in dem Parameterspeicher 4 angelegten Parameter, wie etwa der individuellen Phosphorcharakteristik des Displays 1, und den im Speicherelement 3 angelegten Bildpunktverschleißwerten R^* , G^* , B^* berechnet.

Die Speicherung der individuellen Bildpunktverschleißwerte R^* , G^* , B^* und das Wechselspiel von Speicherelement 3 und Logikelement 2 ist in Figur 2 näher dargestellt.

Wie bereits erwähnt, umfasst das Speicherelement 3 einen flüchtigen Speicher 5 und einen nichtflüchtigen Speicher 6. Dabei werden die bildpunkt-individuellen Bildpunktverschleißwerte R^* , G^* , B^* , die der Betriebsdauer und Intensität des Betriebes des jeweiligen Bildpunktes proportional sind, zunächst als flüchtige Bildpunktverschleißwerte R^f , G^f und B^f in den flüchtigen Speicher 5 geschrieben. Im Sinne eines Überlaufs werden die höherwertigen Bits der Bildpunktverschleißwerte R^n , G^n und B^n in den nicht flüchtigen Speicher 6 geschrieben.

R^{kor} , G^{kor} oder B^{kor} .

Dabei werden die in die Speicherlemente 5 und 6 geschriebenen Bildpunktverschleißwerte ständig über die Betriebszeit des jeweiligen Bildpunktes mittels einer entsprechenden Addierschleife aufintegriert und aus diesen Integralwerten, wie etwa R^{int} dann echte Bildpunktverschleißwerte R^v , G^v und B^v erzeugt, die dann je nach Wertigkeit in den flüchtigen Speicher 5 als R^{vf} , G^{vf} und B^{vf} oder in den nichtflüchtigen Speicher 6 als R^{vn} , G^{vn} und B^{vn} abgelegt und der bisherige Wert R^{int} , G^{int} und B^{int} zurückgesetzt. Aus den gespeicherten Werten wird ein bildpunkt-individuelles Korrektursignal R^{kor} , G^{kor} oder B^{kor} mittels des Logikelementes ermittelt.

Mittels dieser Korrektursignale werden dann, wie bereits im Zusammenhang mit Fig. 1 erwähnt, die korrigierten Bildpunktdaten R' , B' und G' ermittelt.

Ferner stellt das Logikelement 2 sicher, dass beim Einschalten des Displays 1 die in dem nichtflüchtigen Speicher 6 angelegten Daten zunächst in den flüchtigen Speicher 5 zurückgeschrieben werden. Selbstverständlich kann solange zunächst mit einer unkorrigierten Display-Anzeige gefahren werden.

Das Logikelement 2 ermittelt also unter Berücksichtigung der in dem Parameterspeicher 4 abgelegten Parameterwerte bildpunkt-individuellen Korrekturwerte R^{kor} , G^{kor} oder B^{kor} wobei die Ermittlung dieser Korrekturwerte nicht kontinuierlich sondern getaktet, also etwa in definierten Abständen oder beim Überschreiten vorgegebener Schwellwerte erfolgt.

Es kann also zwischen den Zyklen zur Ermittlung der korrigierten Bildpunktdaten R' , B' und G' und des Integrationszyklus zur Ermittlung der Bildpunktverschleißwerte R^{int} , G^{int} und B^{int} sorgfältig unterschieden werden.

5 Gemäß Figur 3 werden mittels dieser Korrekturdaten R^{kor} , G^{kor} oder B^{kor} die vorgegebenen Bildpunktdaten R , G , B bearbeitet und schließlich das Display 1 mit den korrigierten Bildpunktdaten R' , G' , B' beaufschlagt.

10 Ein Beispiel für die Ermittlung der korrigierten Bildpunktdaten ist in dem Ablaufdiagramm in Figur 3 im Einzelnen dargestellt.

15 Figur 3 zeigt die Bearbeitung eines Bildpunktwerthes für den Rot-Kanal einer Zelle.

20 Zunächst wird der Istbildpunktwert R erfasst und zusätzlich zu diesem Wert eine die aktuelle Bildhelligkeit wiedergebende Größe über einen Helligkeitsregler 10 eingearbeitet, so dass der helligkeitsbereinigte Istwert R^h zur Verfügung steht. Dieser helligkeitsbereinigte Istwert R^h wurde mittels eines Integrierers 11 in einer Schleife aufintegriert zu einem integrierten Bildpunktverschleißwert R^{int} .

25 Aus diesem integrierten Bildpunktverschleißwert R^{int} wird dann mittels des Logikelementes 2 ein Korrekturwert R^{kor} ermittelt, der je nach individuellem Bildpunktverschleiß ein positives oder ein negatives Vorzeichen haben kann, worunter zu verstehen ist, dass für den Korrekturwert eine Erhöhung oder eine Reduzierung des Bildpunktverschleißes
30 vorgegeben werden kann. Dieser Korrekturwert R^{kor} wird dann auf einen weiteren Addierer 12 gegeben. An diesem weiteren Addierer 12 liegt zusätzlich das vorgegebene anzuzeigende Bildpunktsignal R an.

Durch die Addition des Wertes R mit dem individuellen Bildpunktkorrekturwert R^{kor} wird schließlich ein korrigierter Bildpunkt看wert R' erzeugt und auf das Display 1 aufgeschaltet.

5

In Figur 4 ist die Ermittlung des letztlich auf das Display aufzuschaltenden korrigierten Bildpunkt看wert R' noch einmal detaillierter als Verfahrensdiagramm dargestellt. Gemäß der Darstellung in Figur 4 wird, wie bereits erwähnt, zunächst der Istwert mit einem aktuellen Helligkeitswert versetzt, so dass als Istwert ein helligkeitskorrigierter Bildpunkt看wert R^h berücksichtigt wird. Der Wert R^h wird mit den bereits flüchtige abgespeicherten Bildverschleißpunkt看werten R^{vf} aufintegriert und in das flüchtige Speicherelement als flüchtiger Bildpunktverschleißwert R^{vf} abgelegt. Gemäß einer weiteren parallelen Schleife wird ständig überprüft, ob eine Neuberechnung der Korrekturdaten R^{kor} erforderlich ist, oder ob mit den bisherigen Korrekturdaten weitergearbeitet werden kann. Darüber hinaus wird in einer weiteren parallelen Schleife sichergestellt, dass die flüchtig gespeicherten Bildpunktverschleißwerte R^{vf} ständig in den nichtflüchtigen Speicher als nichtflüchtig gespeicherte Bildpunktverschleißwerte R^{vn} geschrieben werden.

15

20

25

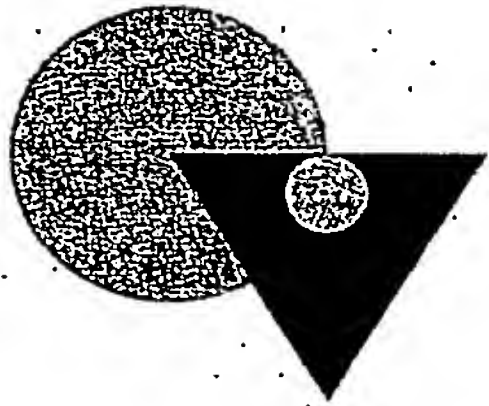
Im Übrigen wird aus den gemäß den vorstehenden Ausführungen ermittelten Korrekturwerten R^{kor} im einfachsten Wege durch Addition mit dem optional helligkeitskorrigierten Istwert R^h , der letztlich den an das Display anzulegende Bildpunkt看wert R' , erzeugt.

30

Gemäß Figur 5 kann alternativ oder zusätzlich das digitale Logikelement 2 dem Plasmadisplay 1 zugeordneten Pläsmapulsgenerator 13, die gemäß den vorstehenden Ausführungen

erzeugten Bildpunktkorrekturwerte R^{kor} , G^{kor} , B^{kor} , direkt übergeben. In dieser Ausführung schleift das digitale Logikelement 2 die von dem ursprünglichen Bildsignal vorgegebenen Bildpunktdaten R, G, B ohne jede Änderung direkt an einen RGB-Eingang 14 des Displays 1 durch. Dadurch können feinere Abstufungen bei der bildpunkt-individuelle Helligkeitsregelung des Plasmadisplays 1 vorgenommen werden.

10 Vorstehend ist somit ein Verfahren und eine Vorrichtung zum verschleißschonenden Betrieb eine verschleißbehafteten Displays 1, insbesondere eines Plasmadisplays beschrieben, das sich dadurch auszeichnet, dass eine bildpunkt-individuelle Vergleichmäßigung des Verschleißniveaus des
15 Displays 1 unter Berücksichtigung der individuellen Parameter des Plasmadisplays erfolgt, wobei dieses Verfahren durch ein intelligentes Speicher- und Datenmanagement gestützt wird.



GEITZ TRUCKENMÜLLER LUCHT

Patentanwälte

Kriegsstraße 234 • D-76135 Karlsruhe

Anwaltsakte: 20035504

Anmelder: Ingenieurbüro Kienhöfer GmbH

Alter Brauhof 3

D-76137 Karlsruhe

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zum Betrieb eines verschleißbehafteten Displays (1), insbesondere eines Plasma-Display-Panels oder eines organischen Displays, mit definierten Bildpunkten, wobei jedem Bildpunkt eine Speicheradresse in einem Speicherelement (3) zur Aufzeichnung der Betriebsdauer eines jeden Bildpunktes zugeordnet ist und ferner über die Betriebsdauer und Betriebsintensität zur Ermittlung eines Bildpunktverschleißwertes (R^{int} , G^{int} , B^{int}) integriert wird und zu jedem Bildpunkt ein Bildpunktverschleißwert, jeweils und/oder eine den jeweiligen Bildpunktverschleißwerten proportionale Kenngröße gespeichert wird und anschließend aufgrund der Auswertung der jeweiligen Bildpunktverschleißwerte mittels eines Logikelementes (2) jeweils ein bildpunkt-individueller Bildpunktkorrekturwert (R^{kor} , G^{kor} , B^{kor}) zur Vergleichmäßigung des Bildpunktverschleißes erzeugt wird, dadurch gekennzeichnet, dass für jeden Bildpunkt hinsichtlich der Grundfarben Rot, Grün und Blau unterschieden wird und entsprechend auch für jede der drei Grundfarben zumindest ein separater Bildpunktverschleißwert (R^{int} , G^{int} , B^{int}) und oder je Grundfarbe zumindest eine den jeweiligen Bildpunktverschleißwerten proportionale Kenngröße ermittelt und

anschließend und im Speicherelement (3) abgelegt werden, wobei in einem ersten Verfahrensschritt durch Integration des bildpunktindividuellen Verschleißes über der bildpunktindividuellen Betriebszeit Bildpunktverschleißwerte (R^{int} , G^{int} , B^{int}) erfasst werden und anschließend unter Berücksichtigung dieser Bildpunktverschleißwerte (R^{int} , G^{int} , B^{int}) Bildpunktkorrekturwerte (R^{kor} , G^{kor} , B^{kor}) errechnet werden und aus diesen wiederum korrigierte Bildpunktswerte (R' , G' , B'), mit denen dann letztlich das Display (1) angesteuert wird, wobei die Verfahrensschritte zur Bestimmung der Bildpunktverschleißwerte (R^{int} , G^{int} , B^{int}) von den Verfahrensschritten zur Ermittlung der Bildpunktkorrekturwerte (R^{kor} , G^{kor} , B^{kor}) und der korrigierten Bildpunktswerte (R' , G' , B') zeitlich voneinander entkoppelt sind.

2. Verfahren zum Betrieb eines verschleißbehafteten Displays (1), insbesondere eines Plasma-Display-Panels oder eines organischen Displays, mit definierten Bildpunkten, wobei jedem Bildpunkt eine Speicheradresse in einem Speicherelement (3) zur Aufzeichnung der Betriebsdauer eines jeden Bildpunktes zugeordnet ist und ferner über die Betriebsdauer und Betriebsintensität zur Ermittlung eines Bildpunktverschleißwertes (R^{int} , G^{int} , B^{int}) integriert wird und zu jedem Bildpunkt ein Bildpunktverschleißwert, jeweils und/oder eine den jeweiligen Bildpunktverschleißwerten proportionale Kenngröße gespeichert wird und anschließend aufgrund der Auswertung der jeweiligen Bildpunktverschleißwerte mittels eines Logikelementes (2) jeweils ein bildpunkt-individueller Bildpunktkorrekturwert (R^{kor} , G^{kor} , B^{kor}) zur Vergleichmäßigung des Bildpunktverschleißes erzeugt wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Speicherelement

(3) in einen flüchtigen und einen nichtflüchtigen Speicher (5 und 6) unterteilt ist, wobei die Bildpunktverschleißwerte (R^{int} , G^{int} , B^{int}) in einem ersten Speicherschritt in den flüchtigen Speicher (5) geschrieben werden und von dort in einem zweiten Speicherschritt in den nichtflüchtigen Speicher (6) übertragen werden, wobei die jeweils zur Anzeige vorgesehenen Bildpunktdaten (R , G , B) in Abhängigkeit von den gespeicherten Bildpunktverschleißwerten (R^{int} , G^{int} , B^{int}) mittels des Logikelementes (2) bearbeitet werden und das Display dann mit den korrigierten Bildpunktdaten (R' , G' , B') angesteuert wird und dabei wobei die Verfahrensschritte zur Bestimmung der Bildpunktverschleißwerte (R^{int} , G^{int} , B^{int}) von den Verfahrensschritten zur Ermittlung der Bildpunktkorrekturwerte (R^{kor} , G^{kor} , B^{kor}) und der korrigierten Bildpunktwerte (R' , G' , B') zeitlich voneinander entkoppelt sind.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2 dadurch gekennzeichnet, dass das Speicherelement (3) in einen flüchtigen und einen nichtflüchtigen Speicher (5 und 6) unterteilt ist, wobei die Bildpunktverschleißwerte (R^{int} , G^{int} , B^{int}) in einem ersten Speicherschritt in den flüchtigen Speicher (5) geschrieben werden und von dort in einem zweiten Speicherschritt in den nichtflüchtigen Speicher (6) übertragen werden, wobei die jeweils zur Anzeige vorgesehenen Bildpunktdaten (R , G , B) in Abhängigkeit von den gespeicherten Bildpunktverschleißwerten (R^{int} , G^{int} , B^{int}) mittels des Logikelementes (2) bearbeitet werden und das Display dann mit den korrigierten Bildpunktdaten (R' , G' , B') angesteuert wird und dabei die Verfahrensschritte zur Bestimmung der Bildpunktver-

schleißwerte (R^{int} , G^{int} , B^{int}) von den Verfahrensschritten zur Ermittlung der Bildpunktkorrekturwerte (R^{kor} , G^{kor} , B^{kor}) und der korrigierten Bildpunktswerte (R' , G' , B') zeitlich voneinander entkoppelt sind.

- 5
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der nichtflüchtige Speicher (6) als Überlauf hinter den flüchtigen Speicher (5) geschaltet ist.
- 10
5. Verfahren nach Anspruch 2, 3 oder 4 dadurch gekennzeichnet, dass ein kontinuierlicher Datentransfer von dem flüchtigen Speicher (5) in den nichtflüchtigen Speicher (6) und/oder umgekehrt stattfindet.
- 15
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils bei Abschaltung des Displays (1) eine, vorzugsweise vollständige, Übertragung der im flüchtigen Speicher (5) vorgehaltenen Daten in den nichtflüchtigen Speicher (6) stattfindet.
- 20
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils beim Einschalten des Displays (1) die in dem nichtflüchtigen Speicher (6) vorgehaltenen Daten in den flüchtigen Speicher (5) zurückgeschrieben werden.
- 25
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils beim Einschalten des Displays (1) das Display (1) zunächst unkorrigiert betrieben wird und dann das Display (1) nach dem vollständigen Zurückschreiben der Daten aus dem nichtflüchtigen Speicher (6) in den flüchtigen Speicher (5) mit
- 30

den korrigierten Bildpunktdaten (R' , G' , B') angesteuert wird.

- 5 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als flüchtiger Speicher (5) ein oder mehrere SDRAM-Baustein oder -Bausteine eingesetzt wird bzw. werden.
- 10 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als nichtflüchtiger Speicher (6) ein oder mehrere Flash-Baustein oder -Bausteine eingesetzt wird bzw. werden.
- 15 11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die korrigierten Bildpunktdaten (R' , G' , B') eine größere Datenbreite, mithin eine bessere Farbauflösung, umfassen, als die originär übermittelten Bildpunktdaten (R , G , B).
- 20 12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweils aufgezeichnete Datenmenge reduziert wird, insbesondere durch Reduktion der Genauigkeit der aufgezeichneten Bildpunktverschleißwerte (R^{int} , G^{int} , B^{int}) oder der diesen proportionalen Kenngrößen und/oder durch Speicherung eines Differenzwertes zwischen dem jeweiligen Bildpunktverschleißwert (R^{int} , G^{int} , B^{int}) und einem vorbestimmbaren maximalen Bildpunktverschleißwert.
- 25 13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Intensität der einzelnen Bildpunkte, individuell und/oder abschnittsweise, vorzugsweise getrennt für jede der Grundfarben Rot,
- 30

Grün, Blau, in Abhängigkeit von den jeweils individuell gespeicherten Bildpunktverschleißwerten (R^{int} , G^{int} , B^{int}) und/oder diesen Bildpunktverschleißwerten proportionalen Kenngrößen gesteigert oder gesenkt wird.

- 5
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Steigerung und/oder Senkung der Intensität der einzelnen Bildpunkte in Abhängigkeit von vorbestimmten Schwellwerten selbsttätig, interaktiv und/oder manuell erfolgt.
- 10
15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass aus den gespeicherten Bildpunktverschleißwerten oder aus den diesen proportionalen Kenngrößen jeweils ein Korrekturbild für das Display (1) generiert wird, dessen Anzeige auf diesem Display (1) die individuell unterschiedlichen Bildpunktverschleißwerte auf ein allgemeines Verschleißniveau vergleichmäßigt.
- 15
- 20
16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeige des Korrekturbildes auf dem Display (1) zu vorbestimmbaren Zeiten in Abhängigkeit von vorbestimmten Schwellwerten des Bildpunktverschleißwertes oder den Bildpunktverschleißwerten proportionalen Kenngrößen selbsttätig, interaktiv und/oder manuell erfolgt.
- 25
- 30
17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass zur Beschleunigung der Vergleichmäßigung der Bildpunktverschleißwerte (R^* , G^* , B^*) einzelne ausgewählte Bildpunkte individuell sehr hell angesteuert werden.

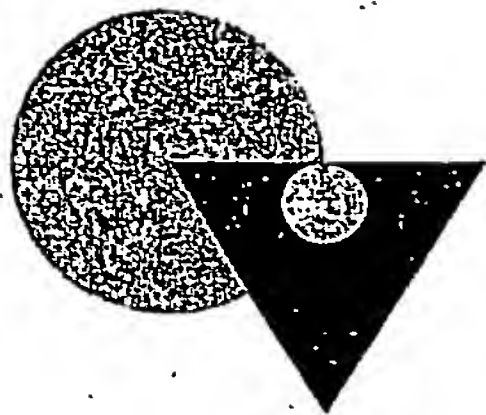
18. Verfahren nach einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils die Rot-, Grün-, Blau-Bildpunktdaten (R, G, B) mit von einer Logik vorgegebenen Bildpunktkorrekturdaten $(R^{kor}, G^{kor}, B^{kor})$ addiert und anschließend das Display (1) mit den entsprechend korrigierten Bildpunktdaten (R', G', B') angesteuert wird.
19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildpunktkorrekturdaten $(R^{kor}, G^{kor}, B^{kor})$ mit dem Logikelement (2) durch Auswertung der erfassten Bildpunktverschleißwerte $(R^{int}, G^{int}, B^{int})$ und/oder anhand der von diesen abhängigen Kenngrößen und/oder mittels für jede der drei erwähnten Grundfarben separat gespeicherter Verschleiß-Kennlinienfelder ermittelt werden
20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Generierung der Bildpunktkorrekturwerte $(R^{kor}, G^{kor}, B^{kor})$ nur in definierten Zeitintervallen, vorzugsweise mehrmals pro Stunde, erfolgt.
21. Verfahren nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Ermittlung der Bildpunktkorrekturdaten $(R^{kor}, G^{kor}, B^{kor})$ in Abhängigkeit von zusätzlichen, individuell vorgebbaren Parametern, insbesondere der individuellen Phosphorcharakteristik des jeweiligen Displays (1), der Gesamthelligkeit des Displays, der Gesamthelligkeit des Displays (1) in den Grundfarben Rot, Grün, Blau, der Betriebstemperatur des individuellen Displays und/oder der Farbtemperatur des Display (1) erfolgt.

22. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Display (1) ein Bestandsdisplay ist, das in einem ersten Schritt das Speicherelement (3) mit flüchtigen und dem nichtflüchtigen Speicher (5 und 6) nachgerüstet wird und anschließend dieses Display (1) mit einem definierten Bild zunächst unkorrigiert angesteuert und dabei hinsichtlich der individuellen Verschleißcharakteristik dieses Displays ausgewertet und die individuellen Bildpunktverschleißwerte (R^{int} , G^{int} , B^{int}) in das Speicherelement (3) übertragen werden, im weiteren mittels der ebenfalls bedarfsweise nachgerüsteten Logikelementes (2) die Korrekturdaten (R^{kor} , G^{kor} , B^{kor}) ermittelt und anschließend zur Vergleichmäßigung des bildpunktindividuellen Verschleißes das Display mit korrigierten Bildpunktswerten (R' , G' , B') angesteuert wird.
23. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die auf dem Display (1) angezeigten Bilddaten mittels einer Anpassung der jeweils dargestellten Auflösung - etwa von den Formaten VGA, XGA, HDTV oder PAL auf das Format WXGA skaliert oder im Wege des Deinterlacings arbeitet.
24. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Display (1) einen Plasmapulsgenerator (13) umfasst, wobei die von dem Logikelement (2) ermittelten korrigierten Bildwerte (R' , G' , B') diesem Plasmapulsgenerator (13) zugeordnet werden und mittels des Plasmapulsgenerators (13) eine, vorzugsweise für jeden Bildpunkt, individuelle, Helligkeitsregelung der Bildpunkte des Displays (1) erfolgt.

- 5 25. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Display (1) einen Plasmapulsgenerator (13) umfasst, wobei die von dem Logikelement (2) ermittelten Bildpunktkorrekturwerte (R^{kor} , G^{kor} , B^{kor}) diesem Plasmapulsgenerator (13) zugeordnet werden, während im übrigen die RGB-Bildpunktdaten (R , G , B) unverändert an einen RGB-Bilddateneingang des Displays (1) gegeben werden und im weiteren mittels des Plasmapulsgenerators (13) eine, vorzugsweise für jeden Bildpunkt, individuelle, Helligkeitsregelung der Bildpunkte des Displays (1) erfolgt.
- 10
- 15 26. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erfindungsgemäße Verfahren in Kombination mit vorbekannten Verfahren, wie etwa Bildshifting, Helligkeitsreduktion von Standbildern, Verwendung von Inversbildern und anderen verfahren betreibbar ist, wobei hierbei das erfindungsgemäße Verfahren jeweils in Verbindung mit den vorbekannten Verfahren im Sinne eines nachgeschalteten Regelkreises betrieben wird.
- 20
- 25 27. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Logikelement (2) gemultiplexte Daten, etwa im Zusammenhang mit den Formaten LVDS oder DVI, direkt verarbeiten kann.
- 30 28. Verschleißbehaftetes Display, insbesondere ein Plasmadisplay, ein LCD-Display, eine LED-Wand oder organisches Display, dem ein Logikelement (2) und ein Speicherelement (3) zugeordnet ist, wobei das Speicherelement (3) einen flüchtigen und einen nichtflüchtigen Speicher (5 und 6) umfasst und in dem Speicherelement

(3), vorzugsweise zu jedem Bildpunkt, ein bildpunkt-individueller Bildpunktverschleißwert (R^{int} , G^{int} , B^{int}) und/oder eine diesen Bildpunktverschleißwerten proportionale Kenngröße, vorzugsweise getrennt für jede der drei Grundfarben Rot, Grün oder Blau, der auf dem Display (1) zur Anzeige gelangenden Bildpunktdaten (R , G , B) gespeichert ist und nach einer entsprechenden Auswertung der Bildpunktverschleißwerte (R^{int} , G^{int} , B^{int}) oder der korrespondierenden Kenngrößen in Bezug zu vorbestimmbaren Parametern durch das Logikelement (2) jeweils, vorzugsweise für jeden Bildpunkt individuell, veränderte oder korrigierte RGB-Bilddaten (R' , G' , B') an einen RGB-Eingang (14) des Displays (1) angelegt sind.

29. Display nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass dem Display ein Plasmapulsgenerator (13) zur Helligkeitssteuerung des Displays (1) zugeordnet ist, wobei dem Plasmapulsgenerator (13), die mittels der in dem Speicherelement erfassten Bildpunktverschleißwerte (R^{int} , G^{int} , B^{int}) oder der proportionalen Kenngrößen ermittelten Bildpunktkorrekturwerte (R^{kor} , G^{kor} , B^{kor}) übermittelt werden, wobei gleichzeitig an dem RGB-Eingang (14) des Display (1) die im Übrigen unveränderten RGB-Bilddaten (R , G , B) anliegen.



GEITZ TRUCKENMÜLLER LUCHT

Patentanwälte

Kriegsstraße 234 • D-76135 Karlsruhe

Anwaltsakte: 20035504

Anmelder: Ingenieurbüro Kienhöfer GmbH

Alter Brauhof 3

D-76137 Karlsruhe

B E Z U G S Z E I C H E N L I S T E

1	Display	R, G, B	Bildpunktdaten
2	Logikelement	R^h, G^h, B^h	helligkeitskorrigierte Bildpunkt- punktswerte
3	Speicherelement		
4	Parameterspeicher	$R^{kor}, G^{kor}, B^{kor}$	Bildpunkt- korrekturwerte
5	Flüchtiger Speicher		
6	Nichtflüchtiger Speicher	R', G', B'	Korrigierte Bildpunktswerte
10	Helligkeitsregler	R^*, G^*, B^*	Gespeicherte Bildpunktver- schleißwerte
11	Addierer		
12	Weiterer Addierer	R^{vf}, G^{vf}, B^{vf}	Flüchtig gespeicherte Bildpunktver- schleißwerte
13	Plasmapulsgenerator		
14	RGB-Eingang	R^{vn}, G^{vn}, B^{vn}	Nichtflüchtig gespeicherte Bildpunktver- schleißwerte
		$R^{int}, G^{int}, B^{int}$	Integrierte Bildpunktver- schleißwerte

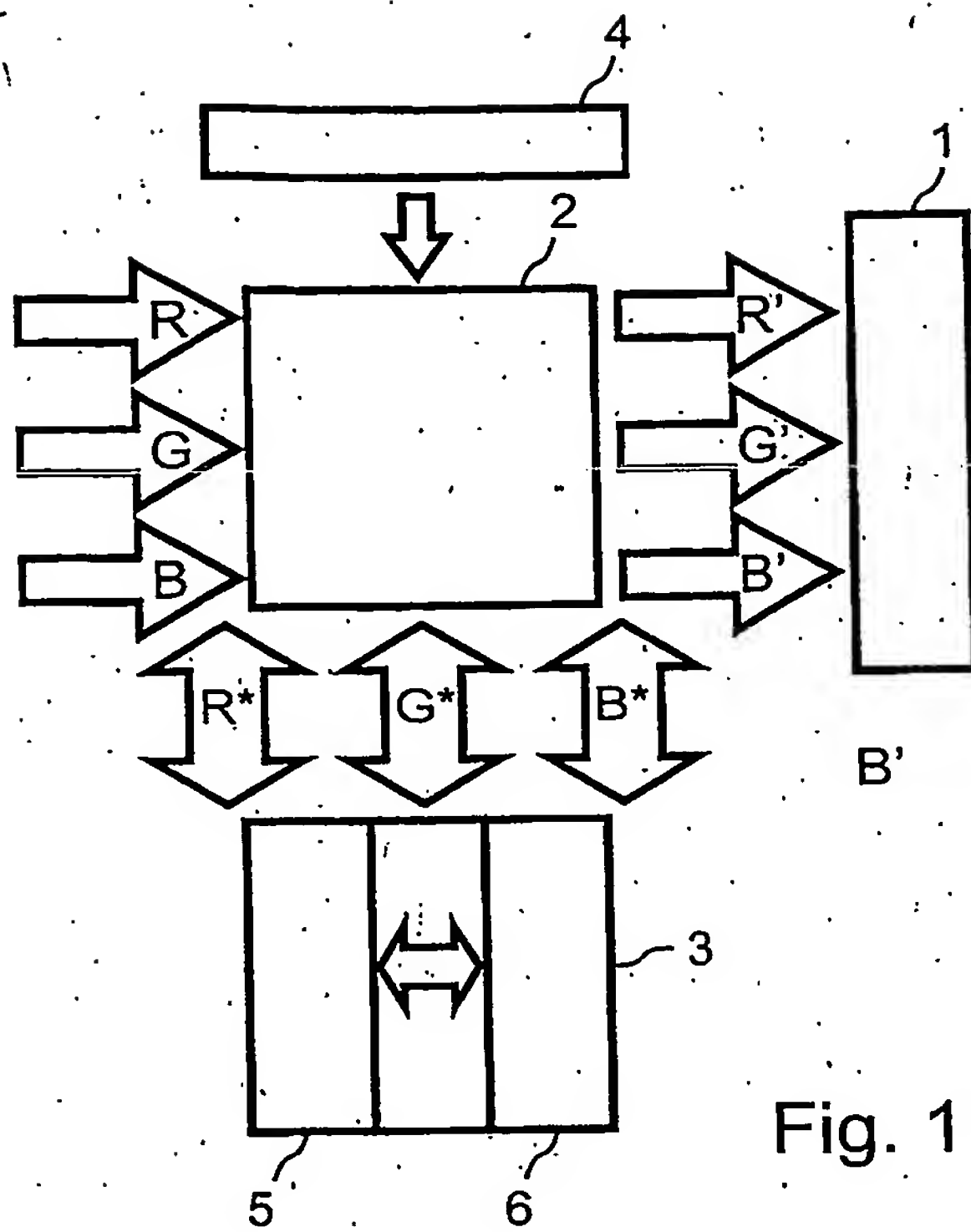


Fig. 1

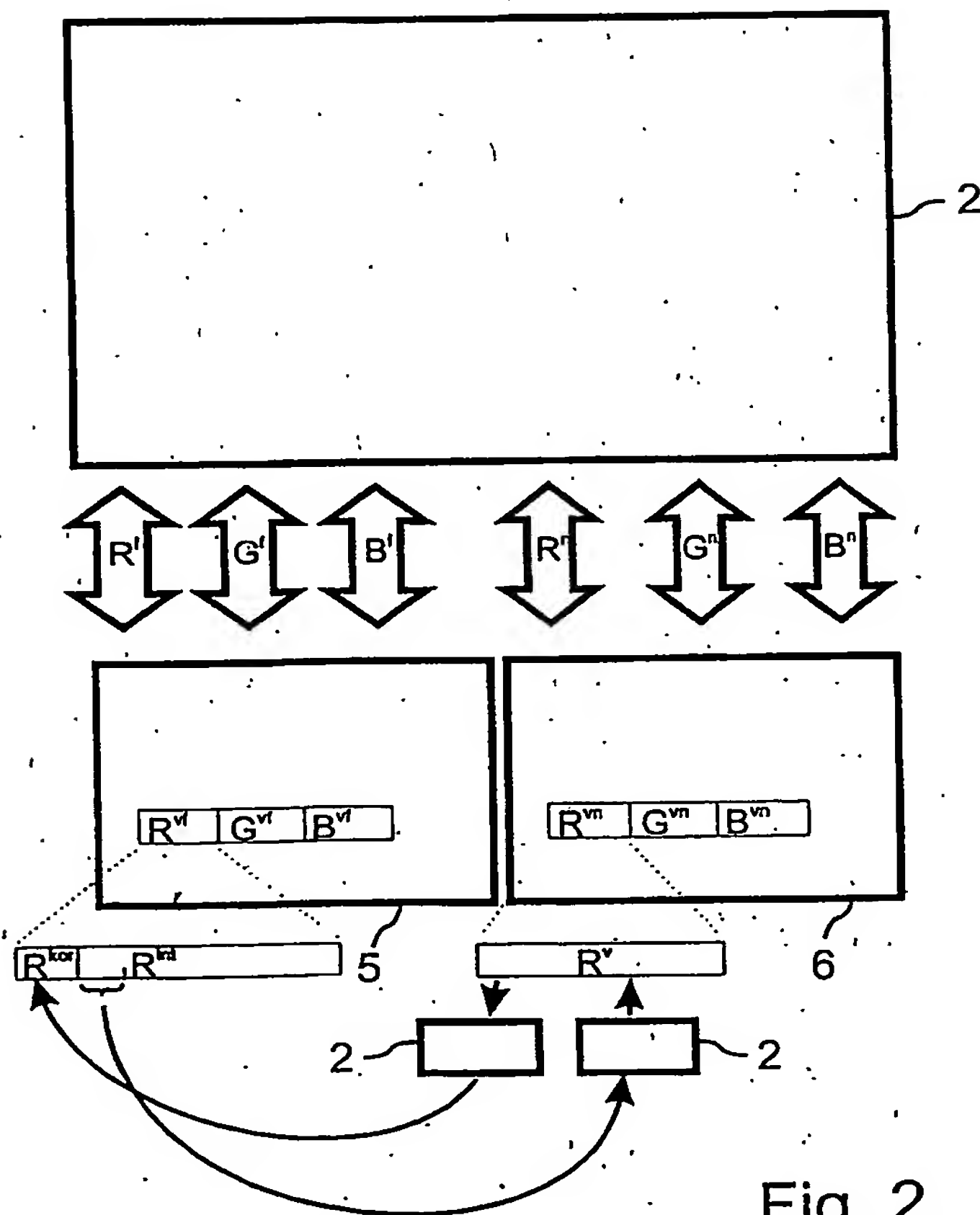


Fig. 2

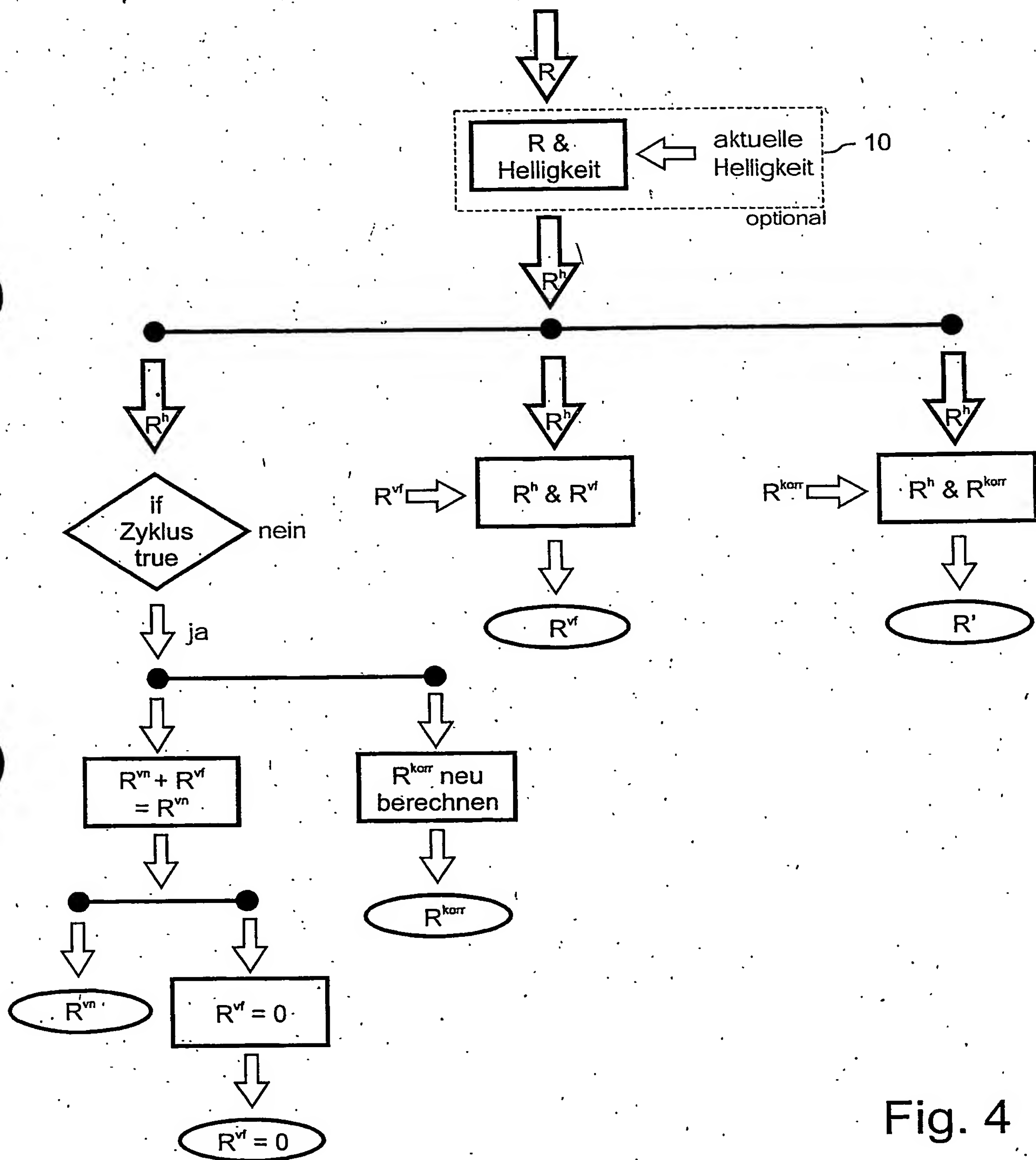


Fig. 4

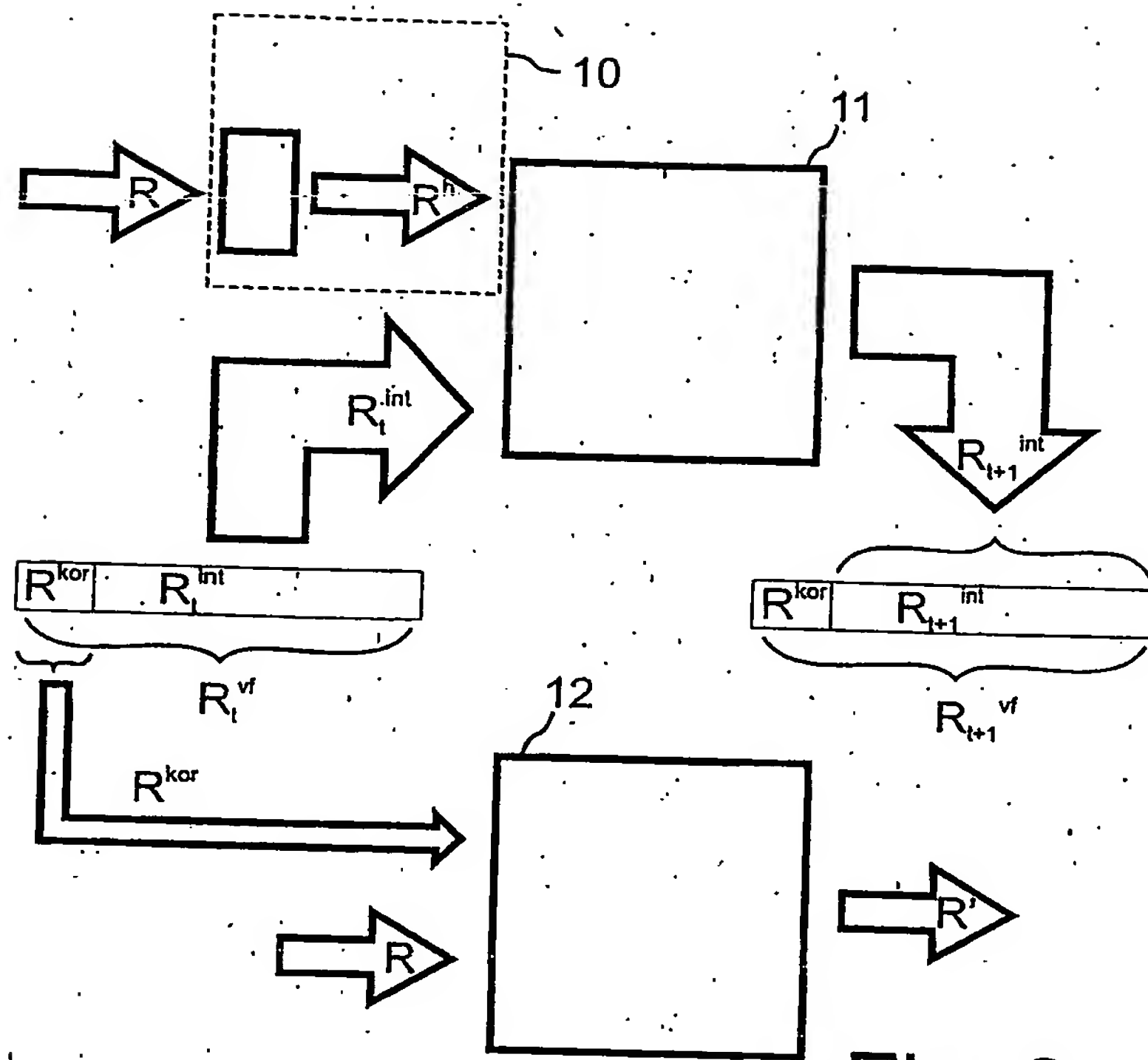


Fig. 3

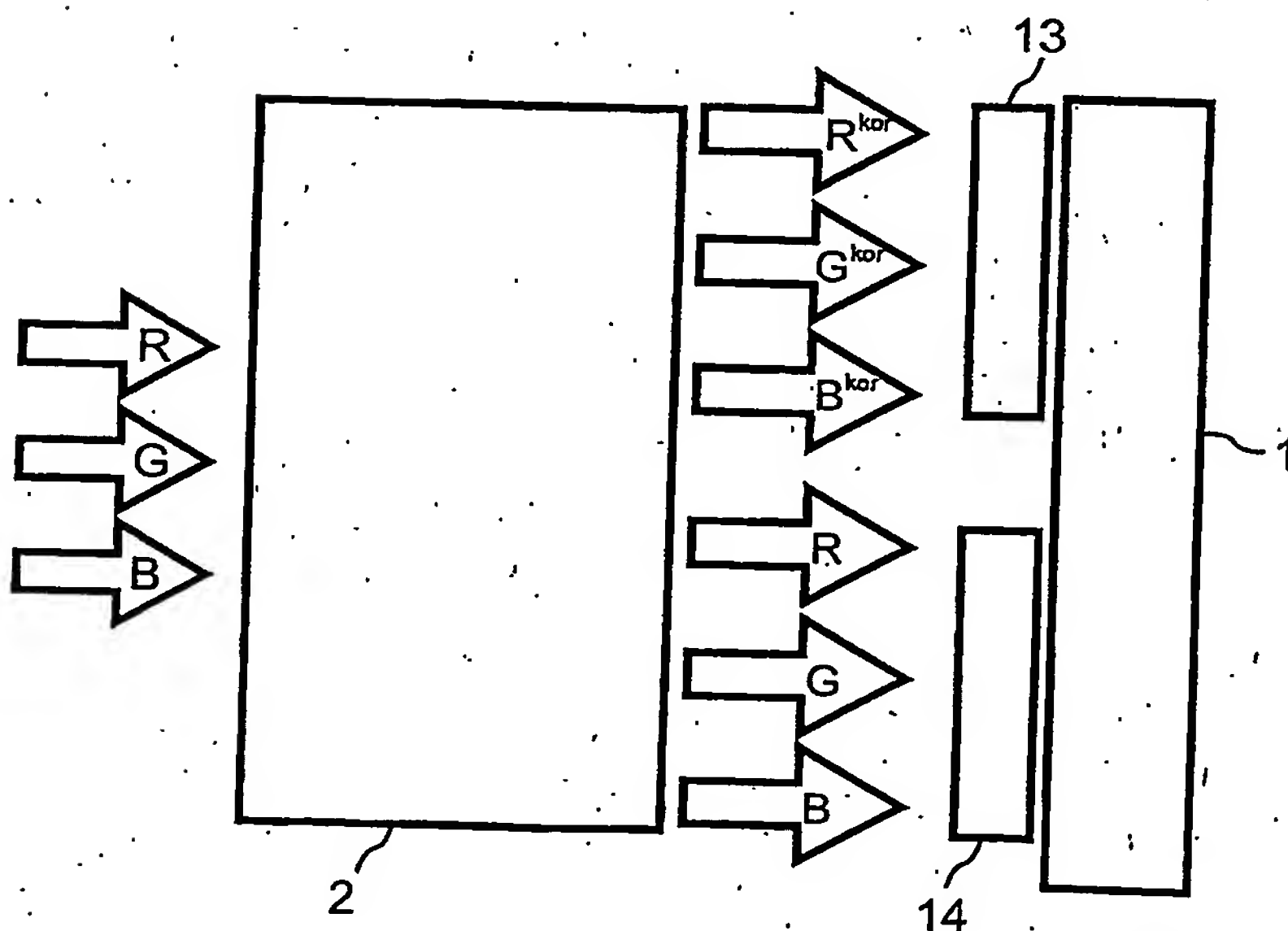


Fig. 5

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.